

**К РАЗРАБОТКЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ  
ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ УГОЛЬНЫХ БРИКЕТОВ****BY THE DEVELOPMENT OF TECHNOLOGICAL SYSTEM FOR  
PRODUCING COAL BRIQUETTES**

*Макалада заманбап таш көмүр брикетин чыгаручу пресстердин конструкцияларынын анализдери жана технологиялык комплекстин компьютердик моделдеринин жыйынтыктары келтирилген.*

***Ачык сөздөр:** чала кургак аралашма, көмүр, пресс, брикеттөө, техникалык комплекс.*

*В статье приводятся анализ конструкций современных прессов для брикетирования угля, излагаются результаты компьютерного моделирования технологического комплекса.*

***Ключевые слова:** полусухая смесь, уголь, прессы, брикетирования, технический комплекс.*

*The article presents the analysis of structures of modern presses for briquetting of coal, it presents the results of computer modeling of technological complex.*

***Keywords:** half-dry mixture, coal, presses, briquetting, technical complex.*

Угольная промышленность среди других отраслей топливно-энергетического комплекса имеет наиболее обеспеченную сырьевую базу. При добыче угля образуется огромное количество не утилизируемых тонкодисперсных отходов. Накопление таких отходов не только наносит существенный ущерб экологии регионов, но и крайне невыгодно с экономической точки зрения. Проблема рационального использования этих углей связана, прежде всего, с большим содержанием мелких фракций, достигающим 50-65 % от общего добываемого его количества. Причина такого положения при добыче угля кроется в следующем.

В Кыргызстане преобладают залежи углей с низкой степенью метаморфизма, к которым относятся бурые, длиннопламенные и газовые каменные угли. Отличительной особенностью таких углей является сравнительно низкая теплотворность, высокое содержание в них летучих веществ и повышенная влажность. Кроме того, бурые угли подвержены к крошению при добыче и длительном хранении, а угольная мелочь осложняет проблему ее транспортировки и сжигания.

Брикетирование углей – одно из направлений превращения мелких классов углей в бытовое и энергетическое топливо для слоевого сжигания. Брикетирование бурых, каменных углей и антрацитов крупностью (0-6 мм) осуществляют, как правило, в брикетировочных прессах с применением различных связующих компонентов [1]. Для этой цели широко используют валковые, штемпельные (поршневые) прессы (Рис. 1.).



а б  
Рис.1. Общий вид валкового (а) и штемпельного (б) прессов.

В последние годы широкое распространение получает производство топливных брикетов в экструдере методом жесткого формообразования в системе граненых или цилиндрических фильер с подачей исходного сырья коническим вращающимся шнеком, создающим давление, достаточное для спекания сырья в твердую массу в виде непрерывного бруса без добавления связующих компонентов (Рис.2.). Возможно температурное воздействие, при этом температура прессования задается в зависимости от характеристик исходного сырья и достигается как за счет принудительного подогрева зоны прессования, так и за счет самого процесса.



Рис. 2. Общий вид шнекового пресса

Этот способ брикетирования предъявляет ряд требований к сырью (крупность – до 3-х мм, влажность 8-12%) и применяется при относительно больших объемах производства, он достаточно сложен и энергоемок, однако надежно функционирует в эксплуатационных условиях и обеспечивает получение высококачественной продукции высоко востребованной на внешнем рынке.

При сжигании отсева угля в слоевой топке коэффициент использования химической энергии угля составляет не более 40-45%. При сжигании в слое брикетов, полученных из того же отсева угля коэффициент полезного использования химической энергии угля составляет 70-80%. Отсюда очевидны преимущества использования брикетов.

Такое преимущество объясняется следующими факторами:

- это практическое исключение провалов несгоревшего угля;
- это снижение содержания в дымовых газах окиси углерода и сажистых веществ.

Основные качественные показатели топливных брикетов сводятся к следующим параметрам:

- теплота сгорания;
- механическая прочность;
- водостойкость.

Теплота сгорания брикетов определяется только качеством и составом компонентов брикетируемой шихты, которые могут целенаправленно изменяться. Механические показатели композиционного брикета зависят как от состава шихты, так и от ряда технологических параметров брикетирования.

Одним из основных технологических параметров брикетирования композиционной шихты является тип применяемого связующего. Главное требование к связующему – его универсальность, т.е. высокая адгезионная способность ко всем компонентам брикета.

Основные свойства брикетов, которые обеспечивают их преимущества, заключаются в следующем:

- оптимальные формы и размер брикетов для конкретных условий использования;
- механическая прочность, достаточная для проведения транспортно-погрузочных операций без разрушения брикетов;
- достаточная прочность при температуре горения брикетов 600-1000 С;
- более низкая влажность брикетов по сравнению с отсевом, что повышает их теплоту сгорания;
- достаточная стойкость при хранении и транспортировке без упаковки.

К основному недостатку по применению брикетов следует отнести их более высокую стоимость по сравнению с отсевом и шламом, которая связана с затратами на брикетирование. Поэтому перед принятием решения о брикетировании угольных отсевов и шламов необходимо разрабатывать экономическое обоснование процесса брикетирования. Необходимо тщательное исследование влияния влажности, гранулометрического состава угольного материала, вида и концентрации связующего, давления прессования, режимов тепловой обработки на механические свойства материалов. Именно возможность в процессе производства задать размеры, форму, вес, состав брикетируемой смеси и при этом получить продукт (брикет) с необходимыми свойствами, которых не имеют входящие в него компоненты, определяют уникальную полезность брикетирования, особенно отходов.

Проектирование брикетных производств на каменном угле ранее базировалось в основном на двух типах связующих, таких как нефтяной битум и каменноугольный пек, при этом соблюдалась следующая последовательность операций [2]:

- сушка угля;
- классификация и дробление угля;
- разогрев связующего и угля;
- дозировка и смешивание компонентов брикетируемой массы;
- прессование массы в брикетах;
- охлаждение и погрузка брикетов.

В этих условиях классификация и дробление угольного материала должны были обеспечивать оптимальный гранулометрический состав угля для брикетирования: 0-1 мм – 30 %; 1-3 мм – 40 %; 3-6 мм – 30 %.

В настоящее время цены на уголь, связующее и транспорт резко возросли, стали более жесткими требования к охране окружающей среды. Поэтому разработаны новые типы связующего на основе местных глин, созданы новые технологические решения, применяемые в брикетировании угля, появилось новое оборудование [3]. Все это обуславливает необходимость нового подхода к созданию технологий производства брикетов из угольных отсевов и шламов. Основными базовыми принципами предлагаемого подхода являются:

- а) изучение сырьевой базы топлива и связующих в районе намечаемого производства с целью снижения предстоящих транспортных расходов;
- б) изучение рынка сбыта топливных брикетов, которое позволит определить реальную цену на продукцию;
- в) поиск рецептуры оптимальной брикетируемой смеси, основных технологических процессов и операций их параметров с учетом информации по п. а) и б.);
- г) разработка технологической схемы брикетирования под мощностные показатели производства с выбором необходимого оборудования и проекта брикетного производства в соответствии с требованиями охраны окружающей среды и экономической оценкой эффективности производства;
- д) комплектация и изготовление необходимого оборудования, проведение строительно-монтажных работ;
- е) подготовка обслуживающего персонала, инвестиционная поддержка разработчика.

В этих предпроектных работах наиболее сложным являются работы, отраженные в п. в). Эти работы требуют очень высокой квалификации разработчиков этой технологии, наличия значительной базы специфической информации и возможностей проведения опытных испытаний. Ошибки на этом этапе работ могут привести к значительным экономическим потерям впоследствии.

В этом плане самостоятельный интерес представляют технологии с получением термобрикетов [1,4]. Использование температурного воздействия при технологических переделах получения угольной шихты, в конечном счете, влияет на теплотворную способность низкосортных углей. Так, при формовании брикетов из коксовой мелочи, полученной путем пиролиза или термической обработки исходного сырья, позволяет повысить теплотворную способность в полтора и более раз.

При таком подходе возможны несколько путей реализации новых способов получения угольных брикетов. К ним можно отнести: пиролиз исходного угольного сырья, термообработка или комбинированные способы. При этом технологические системы могут быть построены по наиболее рациональным схемам. Для построения последних, наиболее приемлем на стадии предпроектных работ широкое использование современных компьютерных технологий. В качестве примера на рис. 3 показан компьютерный модель будущего технологического комплекса для производства угольных брикетов.

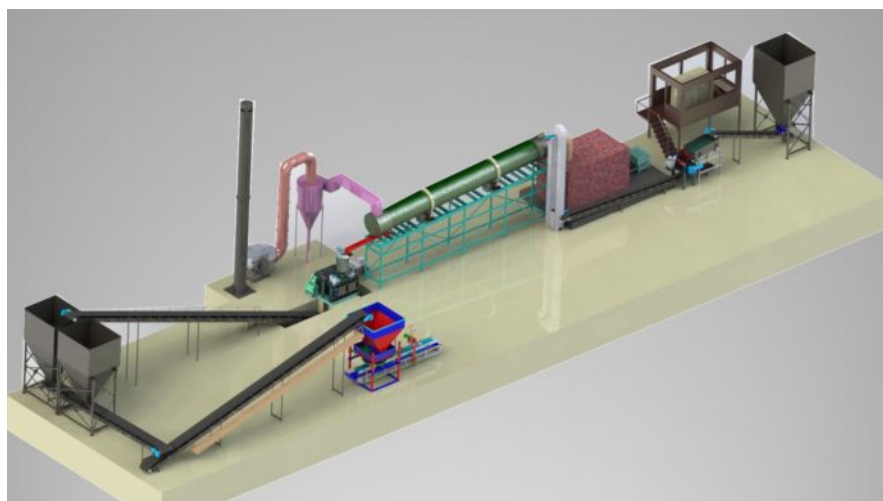


Рис. 3. Трехмерная модель технологического комплекса для получения термооблороженных угольных брикетов

Таким образом, на стадии проектных работ можно, используя информационные технологии, разработать модель будущего производства на основе современной техники и технологии брикетирования угля. Использование отходов в процессе брикетирования

позволить существенно сэкономить энергетические и сырьевые ресурсы, снизить загрязнение окружающей среды, а также создать новые рабочие места.

#### **Список литературы**

1. Жумалиев К.М. Исследование и разработка технологии производства угольных брикетов для промышленных коммунально-бытовых нужд [Текст] / К.М.Жумалиев, С.А.Алымкулов, А.А.Асанов, Ш.С.Сарымсаков. - Бишкек: Макс-принт, 2012. - 254 с.
2. Елишевич А.Т. Брикетирование угля со связующими [Текст] / А.Т.Елишевич. – М.: Недра, 1972. – 162 с.
3. Будаев С.С. Разработка техники и технологии брикетирования Канско-Ачинских бурых углей и освоение промышленного производства топливных брикетов [Текст] / С.С. Будаев, Б.И.Линев, С.В.Чигирин и др. // Уголь. – 2000. – № 9. – С. 64-67.
4. Евстифеев Е.Н. Новая технология производства бытового бездымного топлива [Текст] / Е.Н. Евстигнеев // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2011. – № 6 – С. 51-53.